

מדעי המחשב

2 יחידות לימוד

הוראות לנבחן

- א. משך הבחינה: שלוש שעות.
ב. מבנה השאלון ומפתח ההערכה: בשאלון זה שני חלקים.

שים לב! עליך לענות רק על חלק אחד.
חלק א מיועד רק לנבחנים על-פי התכנית הרגילה.
חלק ב מיועד רק לנבחנים על-פי התכנית החדשה: "יסודות מדעי המחשב".

חלק א

פרק ראשון	–	יש לענות על השאלות 1-5,	–	50	נקודות
		לכל שאלה – 10 נקודות.		(10×5)	–
פרק שני	–	יש לענות על שתיים מהשאלות 6-8,	–	30	נקודות
		לכל שאלה – 15 נקודות.		(15×2)	–
פרק שלישי	–	יש לענות על אחת מהשאלות 9-10,	–	20	נקודות
		לשאלה – 20 נקודות.		(20×1)	–
				100	נקודות
				סה"כ	–

חלק ב

פרק רביעי	–	יש לענות על השאלות 11-15,	–	50	נקודות
		לכל שאלה – 10 נקודות.		(10×5)	–
פרק חמישי	–	יש לענות על שתיים מהשאלות 16-18,	–	30	נקודות
		לכל שאלה – 15 נקודות.		(15×2)	–
פרק שישי	–	יש לענות על אחת מהשאלות 19-20,	–	20	נקודות
		לשאלה – 20 נקודות.		(20×1)	–
				100	נקודות
				סה"כ	–

- ג. חומר עזר מותר בשימוש: כל חומר עזר (חוץ ממחשב הניתן לתכנות).

ד. הוראות מיוחדות:

- רשום על הכריכה החיצונית של המחברת את החלק שענית עליו – חלק א או חלק ב, ואת שפת המחשב שבה אתה כותב – פסקל, בייסיק מובנה או שפת C.
- את כל התכניות, שאתה נדרש לכתוב בשפת מחשב עילית, עליך לכתוב בשפה אחת בלבד מבין השלוש – שפת פסקל, שפת בייסיק מובנה או שפת C.

כתוב במחברת הבחינה בלבד בעמודים נפרדים, כל מה שברצונך לכתוב בטיוטה (ראשי פרקים, חישובים וכדומה).
ישום טיוטות כלשהן על דפים מחוץ למחברת הבחינה עלול לגרום לפסילת הבחינה! רשום "טיוטה" בראש כל עמוד טיוטה.
ההנחיות בשאלון זה מנוסחות בלשון זכר ומכוונות לנבחנות ולנבחנים כאחד.

בהצלחה!

ה ש א ל ו ת

שים לב: עליך לכתוב את כל התכניות שאתה נדרש לכתוב בשפה אחת בלבד.

חלק א

שים לב: רשום על הכריכה החיצונית של המחברת את השפה שבה אתה כותב – פסקל, בייסיק מובנה או שפת C.

פרק ראשון (50 נקודות)

ענה על תמש השאלות 1-5 (לכל שאלה – 10 נקודות).

1. לפניך אלגוריתם:

$$(1) \quad \text{TOT} \leftarrow 0$$

$$(2) \quad \text{קלוט מספר למשתנה } N$$

$$(3) \quad \text{קלוט מספר למשתנה } \text{NUMBER}$$

$$(4) \quad \text{עבור } I \text{ מ- } 1 \text{ עד } N \text{ בצע:}$$

$$(4.1) \quad \text{TOT} \leftarrow \text{TOT} + \text{NUMBER}$$

$$(5) \quad \text{הדפס את הערך של } \text{TOT}$$

א. קלוט למשתנה N את המספר 4, וקלוט למשתנה NUMBER מספר כרצונך.

עקוב בעזרת טבלת מעקב אחר ביצוע האלגוריתם, ורשום מה יודפס.

ב. תן דוגמה לערכים של N ו- NUMBER, שעבורם יודפס המספר 30.

2. לפניך אלגוריתם:

$$(1) \quad \text{קלוט תו למשתנה } \text{TAV1}$$

$$(2) \quad \text{קלוט תו למשתנה } \text{TAV2}$$

$$(3) \quad \text{אם } \text{TAV1} \text{ גדול מ- } \text{TAV2}$$

$$(3.1) \quad \text{אז הדפס } \text{TAV1}, \text{ TAV2}, \text{ TAV2}$$

$$(3.2) \quad \text{אחרת אם } \text{TAV2} \text{ גדול מ- 'D'}$$

$$(3.2.1) \quad \text{אז הדפס } \text{TAV1}, \text{TAV1}, \text{TAV2}$$

$$(3.2.2) \quad \text{אחרת הדפס } \text{TAV2}, \text{TAV1}, \text{TAV2}$$

לפניך שתי הדפסות (i)-(ii).

עבור כל אחת מהן רשום מה הקלטים המתאימים לה, ומאיזו שורה באלגוריתם בוצעה

ההדפסה. אם יש יותר מאפשרות אחת, רשום רק אפשרות אחת.

(i) BFB

(ii) LLL

3. נתון מערך דו-ממדי A בגודל 4×4 :

3	8	2	4
7	6	5	3
1	9	8	1
5	1	2	0

א. עקוב בעזרת טבלת מעקב אחר האלגוריתם שלפניך, ורשום מה יודפס עבור המערך הנתון.

$$(1) \quad J \leftarrow 1$$

(2) עבור I מ-1 עד 3 בצע:

(2.1) הדפס את הערך של J

(2.2) הדפס את הערך של $A(I, J)$

$$(2.3) \quad J \leftarrow J + 1$$

ב. שנה את האלגוריתם באופן הבא: במקום שורה (2.1) רשום

$$(2.1) \quad J \leftarrow 1$$

עקוב בעזרת טבלת מעקב אחר האלגוריתם לאחר השינוי, ורשום מה יודפס.

4. כתוב תכנית, בשפת מחשב עילית, שתקלוט 200 מחרוזות באורך 15 כל אחת, ותדפיס

מתוךן רק את המחרוזות המתחילות בתווים 'WWW'.

הערה: כל מחרוזות נקלטת בשלמותה.

5. נתונים שני מערכים חד-ממדיים A ו-B, בגודל 999 כל אחד, המכילים מספרים

שלמים וחיוביים.

א. כתוב קטע תכנית, שידפיס את המספרים הנמצאים במקומות הזוגיים במערך A

החל מ- $A(10)$.

ב. כתוב קטע תכנית, שידפיס את כל המספרים הזוגיים במערך B.

פרק שני (30 נקודות)

ענה על שתיים מהשאלות 6-8 (לכל שאלה – 15 נקודות).

6. לפניך תכנית:

<u>פסקל</u>	<u>ביסיק מובנה</u>	<u>C שפת</u>
PROGRAM MISPAR;		void main (void)
VAR		{
I, NUM, n, k: INTEGER;		int num = 0;
BEGIN		int i = 0;
NUM := 0;	NUM = 0	int n,k;
I := 0;	I = 0	scanf ("%d %d", &n, &k);
READLN (n,k);	INPUT n,k	while (i <= n)
WHILE (I <= n) DO	WHILE (I <= n)	{
BEGIN	NUM = NUM*10+k	num = num*10+k;
NUM := NUM*10+k;	I = I+1	i ++;
I := I+1;	WEND	}
END;	PRINT NUM	printf ("%d",num);
WRITELN (NUM);	END.	}
END.		

התכנית קולטת שני מספרים חד-ספרתיים n ו- k .

- קלוט למשתנה n את המספר 3, ולמשתנה k את המספר 2.
- עקוב בעזרת טבלת מעקב אחר ביצוע התכנית הנתונה, ורשום מה יודפס.
- הסבר במילים מה מבצעת התכנית הנתונה. בהסברך התייחס לתפקידם של n ו- k .
- שנה את התכנית כך שתבנה ותדפיס מספר שיש בו n ספרות, וכל אחת מספרותיו k . רשום את התכנית לאחר השינוי.

7. בית-ספר מארגן כינוס של בוגרים. לצורך הרישום לכינוס ימלא הבוגר טופס רישום. בטופס ירשום הבוגר את שמו, ירשום 1 אם יגיע לבד או 2 אם יגיע עם בן/בת זוג, וכן ירשום את מספר הילדים המגיעים עמו לכינוס (אם הוא מגיע, בלי ילדים, ירשום 0). במסגרת הכינוס תאורגן פעילות לילדים בקבוצות של עד 20 ילדים בקבוצה. לכל קבוצת ילדים יוזמן מדריך.

כתוב תכנית, בשפת מחשב עילית, שתקלוט לכל בוגר את הנתונים שנרשמו בטופס. קליטת הנתונים תסתיים כאשר ייקלט 'FINISH' לשם הבוגר. התכנית תחשב ותדפיס את מספר המבוגרים המגיעים לכינוס ואת מספר המדריכים שיש להזמין עבור הילדים.

8. נתון מערך חד-ממדי A בגודל 71 המכיל מספרים. כתוב תכנית, בשפת מחשב עילית, שתעבור על פני המערך ותמצא מבין כל זוגות האיברים הסמוכים את זוג האיברים שסכומם הוא הגדול ביותר. התכנית תדפיס את המקומות של איברים אלה במערך ואת סכומם. הערה: אם הסכום הגדול ביותר מתקבל יותר מפעם אחת, התכנית תדפיס את המקומות במערך של זוג איברים אחד בלבד ואת סכומם. דוגמה למערך בגודל 5 :

1	2	3	4	5
13	-8	7	2	-5

הסכומים הם: 5, -1, 9, -3

ולכן יודפס: 3, 4

פרק שלישי (20 נקודות)

ענה על אחת מהשאלות 9-10.

9. א. כתוב פונקציה, בשפת מחשב עילית, המקבלת כפרמטרים שני מספרים ומחרוזת. אם המחרוזת מכילה את תת-המחרוזת 'aa', לפחות פעם אחת, הפונקציה תחזיר את מכפלת שני המספרים. אם המחרוזת מכילה את התו 'a' פעם אחת או כמה פעמים, אך לא זה ליד זה ברצף, הפונקציה תחזיר את סכום שני המספרים. בכל מקרה אחר הפונקציה תחזיר את הפרש המספרים: המספר הראשון פחות המספר השני.
- ב. כתוב תכנית, בשפת מחשב עילית, שתבנה מערך דו-ממדי בגודל 25×35 . הערך של כל איבר במערך ייקבע בעזרת הפונקציה שכתבת בסעיף א באופן הבא: הפונקציה תקבל כפרמטרים את המספרים המציינים את המיקום של האיבר במערך ומחרוזת מן הקלט. (בקריאה לפונקציה יועברו הפרמטרים בסדר הזה: מציין השורה יועבר כפרמטר ראשון, מציין העמודה כפרמטר שני, מחרוזת מן הקלט כפרמטר שלישי. עבור כל איבר במערך תיקלט מחרוזת חדשה.)
- התכנית תדפיס את המערך כולו, את מספר האיברים החיוביים במערך ואת מספר האיברים השליליים במערך.

10. התשלום עבור שהייה של אורח בבית-מלון מחושב ביום עזיבתו את המלון. התשלום מחושב על-פי מספר הימים ששהה האורח במלון, לפי תעריף של 400 ש"ח ליום עבור לינה וארוחת בוקר. כמו כן יש להוסיף את סך כל התשלומים עבור שירותים נוספים שקיבל האורח במלון בימי שהייתו.
- א. כתוב פרוצדורה להנפקת חשבונית לתשלום, שתקבל כפרמטרים את מספר החדר שהאורח שהה בו, את מספר ימי שהייתו במלון ואת סך כל התשלומים עבור שירותים נוספים שקיבל בכל ימי שהייתו במלון.
- הפרוצדורה תחשב את התשלום הכולל שעל האורח לשלם, ותדפיס את מספר החדר, את מספר הימים ששהה האורח במלון ואת התשלום שעליו לשלם.
- אם הסכום לתשלום עולה על 2,000 ש"ח, תודפס הודעה: "ארבעה תשלומים".
- ב. כתוב תכנית, בשפת עילית, שתקלוט עבור כל אורח שעוזב את המלון את מספר החדר ששהה בו ואת מספר הימים ששהה במלון. עבור כל יום ששהה האורח במלון התכנית תקלוט את הסכום לתשלום עבור שירותים נוספים שקיבל האורח באותו יום. (אם ביום מסוים לא היה תשלום עבור שירותים נוספים, ייקלט 0).
- התכנית תסכם את סך כל התשלומים עבור שירותים נוספים שקיבל האורח בכל ימי שהייתו.
- התכנית תכין לכל אורח שעוזב את המלון חשבונית לתשלום שעליו לשלם. השתמש בפרוצדורה שכתבת בסעיף א.
- התכנית תסתיים כאשר ייקלט מספר החדר 999.

חלק ב

שים לב: רשום על הכריכה החיצונית של המחברת את השפה שבה אתה כותב (פסקל או שפת C).

פרק רביעי (50 נקודות)

ענה על חמש השאלות 11-15 (לכל שאלה – 10 נקודות).

11. לפניך אלגוריתם:

(1) אָפּס את TOT

(2) קלוט מספר למשתנה N

(3) קלוט מספר למשתנה NUMBER

(4) בצע N פעמים

(4.1) השם ב-TOT את (TOT + NUMBER)

(5) הצג כפלט את הערך של TOT

- א. קלוט למשתנה N את המספר 4, וקלוט למשתנה NUMBER מספר כרצונך.
 עקוב בעזרת טבלת מעקב אחר ביצוע האלגוריתם, ורשום מה יהיה הפלט.
 ב. תן דוגמה לקלט עבור N ו-NUMBER, שעבורו הפלט יהיה המספר 30.

12. לפניך אלגוריתם:

(1) קלוט תו למשתנה TAV1

(2) קלוט תו למשתנה TAV2

(3) אם TAV1 גדול מ-TAV2

(3.1) אז הצג כפלט את TAV2, TAV1, TAV2

(3.2) אחרת אם TAV2 גדול מ-'D'

(3.2.1) אז הצג כפלט את TAV1, TAV1, TAV2

(3.2.2) אחרת הצג כפלט את TAV2, TAV1, TAV2

לפניך שני פלטים (i)-(ii).

עבור כל אחד מהם רשום מה הם הקלטים המתאימים לו, ובאיזו שורה באלגוריתם

התבצעה הצגת הפלט.

BFB (i)

LLL (ii)

13. לפניך מערך דר-ממדי A בגודל 4×4 :

3	8	2	4
7	6	5	3
1	9	8	1
5	1	2	0

א. עקוב בעזרת טבלת מעקב אחר האלגוריתם שלפניך, ורשום מה יוצג כפלט.

(1) השם I ב- J

(2) עבור I מ- 1 עד 3 בצע

(2.1) הצג כפלט את הערך של J

(2.2) הצג כפלט את האיבר $A(I, J)$

(2.3) הגדל את הערך של J ב- 1

ב. שנה את האלגוריתם באופן הבא: במקום שורה (2.1) רשום

(2.1) $J \leftarrow 1$

עקוב בעזרת טבלת מעקב אחר האלגוריתם לאחר השינוי, ורשום מה יוצג כפלט.

14. פתח ויִשֵּׂם אלגוריתם (אין צורך לרשום את האלגוריתם) שהקלט שלו הוא 200 מחרוזות

באורך 15 כל אחת, והפלט שלו רק מחרוזות המתחילות בתווים 'WWW'.

הערה: כל מחרוזות נקלטת בשלמותה.

15. נתונים שני מערכים חד-ממדיים A ו- B בגודל 999 כל אחד, המכילים מספרים שלמים

וחיוביים.

א. פתח ויִשֵּׂם אלגוריתם (אין צורך לרשום את האלגוריתם) להצגת המספרים הנמצאים

במקומות הזוגיים במערך A החל מ- $A(10)$.

ב. פתח ויִשֵּׂם אלגוריתם (אין צורך לרשום את האלגוריתם) להצגת כל המספרים

הזוגיים במערך B.

פרק חמישי (30 נקודות)

ענה על שתיים מהשאלות 16-18 (לכל שאלה – 15 נקודות).

16. לפניך פונקציה:

פסקל

FUNCTION MAKENUMBER (n,k: INTEGER): INTEGER;

{ טענת כניסה: הפונקציה מקבלת כפרמטרים שני מספרים חד-ספרתיים n, k . $n \leq 4$.
 { $k \neq 0$ }
 { טענת יציאה: }

VAR

NUM: INTEGER;

BEGIN

NUM := 0;

I := 0;

WHILE (I <= n) DO

BEGIN

NUM := NUM*10+k;

I := I+1;

END;

MAKENUMBER :=NUM;

END;

שפת C

int makenumber (int n,int k)

{ טענת כניסה: הפונקציה מקבלת כפרמטרים שני מספרים חד-ספרתיים n, k . $n \leq 4$.
 { $k \neq 0$ }
 { טענת יציאה: }

{
 int num = 0;
 int i = 0;
 while (i <= n)

{
 num = num *10 + k;
 i ++;

}
 return(num);
 }

- א. נסח טענת יציאה עבור מה שהפונקציה הנתונה מבצעת: עלִיך להשתמש בטבלת מעקב.
- ב. שְׁנֵה את הפונקציה כך שתבצע את טענת היציאה הבאה:
 {טענת יציאה: הפונקציה מחזירה מספר באורך n , שכל אחת מספרותיו היא k .}
 רשום את הפונקציה לאחר השינוי.
- ג. במשתנה mis נמצא מספר דו־ספרתי חיובי. כתוב הוראה המזמנת את הפונקציה שרשמת לאחר השינוי כך שהפונקציה תחזיר מספר שאורכו הוא ספרת העשרות של mis , וכל אחת מספרותיו זהה לספרת האחדות של mis .
17. בית־ספר מארגן כינוס של בוגרים. לצורך הרישום לכינוס ימלא הבוגר טופס רישום. בטופס ירשום הבוגר את שמו, ירשום 1 אם יגיע לבד או 2 אם יגיע עם בן/בת זוג, וכן ירשום את מספר הילדים המגיעים עמו לכינוס (אם הוא מגיע בלי ילדים, ירשום 0). במסגרת הכינוס תאורגן פעילות לילדים בקבוצות של עד 20 ילדים בקבוצה. לכל קבוצת ילדים יוזמן מדריך.
- פְתַח וְיִשֵּם אלגוריתם (אין צורך לרשום את האלגוריתם) הקולט לכל בוגר את הנתונים שרשם בטופס. קליטת הנתונים תסתיים כאשר ייקלט 'FINISH' לשם הבוגר. הפלט יהיה מספר המבוגרים המגיעים לכינוס ומספר המדריכים שיש להזמין עבור הילדים.
18. נתון מערך חד־ממדי A בן 71 איברים המכיל מספרים.
- פְתַח וְיִשֵּם אלגוריתם (אין צורך לרשום את האלגוריתם), שימצא מבין כל זוגות האיברים הסמוכים במערך את זוג האיברים שסכומם הוא הגדול ביותר. האלגוריתם יציג כפלט את המקומות של איברים אלה במערך ואת סכומם. (אם הסכום הגדול ביותר מתקבל יותר מפעם אחת, יציג האלגוריתם כפלט את המקומות במערך של זוג איברים אחד בלבד ואת סכומם.)
- דוגמה למערך בן 5 איברים:

1	2	3	4	5
13	-8	7	2	-5

הסכומים הם: $5, -1, 9, -3$

ולכן הפלט יהיה: $3, 4$

פרק שישי (20 נקודות)

ענה על אחת מהשאלות 19-20.

19. לפניך כותרת של פונקציה (כתובה בפסקל ובשפת C):

FUNCTION F (N,K: INTEGER; s:STRING): INTEGER; פסקל:

int f(int n, int k, char *s); שפת C:

לפניך טענות הכניסה והיציאה של הפונקציה:

{ טענת כניסה: הפונקציה מקבלת כפרמטרים שני מספרים שלמים ומחרוזת.

{ טענת יציאה: אם בתוך המחרוזת s מופיעה תת-המחרוזת 'aa', לפחות פעם אחת,

{ הפונקציה מחזירה את מכפלת שני המספרים. }

{ אם בתוך המחרוזת s מופיע התו 'a' פעם אחת או כמה פעמים, אך לא זה }

{ ליד זה ברצף, הפונקציה תחזיר את סכום שני המספרים. }

{ בכל מקרה אחר הפונקציה תחזיר את הפרש המספרים (המספר הראשון }

{ פחות המספר השני). }

א. השלם את גוף הפונקציה.

ב. יש לבנות מערך דו-ממדי בגודל 25×35 .

הערך של כל איבר במערך ייקבע בעזרת הפונקציה שכתבת בסעיף א באופן הבא:
 הפונקציה תקבל כפרמטרים את המספרים המציינים את המיקום של האיבר במערך
 ומחרוזת s מן הקלט. (בקריאה לפונקציה יועברו הפרמטרים בסדר הזה: מציין
 השורה יועבר כפרמטר ראשון, מציין העמודה כפרמטר שני, מחרוזת מן הקלט
 כפרמטר שלישי. עבור כל איבר במערך תיקלט מחרוזת חדשה.)
 לאחר בניית המערך יש למנות את מספר האיברים החיוביים במערך ואת מספר
 האיברים השליליים במערך.

(i) בחר במשתנים עיקריים, הגדר את טיפוסיהם, ותאר את תפקידיהם.

(ii) בצע פירוט של הבעיה לתת-משימות כך שכל תת-משימה תיפתר באמצעות פרוצדורה או פונקציה. הקפד לציין בכל פונקציה ופרוצדורה טענות כניסה ויציאה מפורטות.

(iii) כתוב תכנית, בשפת מחשב עילית, לבניית המערך הדו-ממדי. התכנית תדפיס את המערך ואת מספר האיברים החיוביים ומספר האיברים השליליים במערך.

20. התשלום עבור שהייה של אורח בבית-מלון מחושב ביום עזיבתו את המלון. התשלום מחושב על-פי מספר הימים ששהה האורח במלון, לפי תעריף של 400 ש"ח ליום עבור לינה וארוחת בוקר. כמו כן יש להוסיף את כל התשלומים עבור שירותים נוספים שקיבל האורח במלון.

- א. כתוב פרוצדורה להנפקת חשבונית לתשלום, שתקבל כפרמטרים את מספר החדר שהאורח שהה בו, את מספר ימי שהייתו במלון ואת סך כל התשלומים עבור שירותים נוספים בכל ימי שהייתו.
- הפרוצדורה תחשב את התשלום הכולל שעל האורח לשלם, ותדפיס את מספר החדר, את מספר הימים ששהה האורח במלון ואת התשלום שעליו לשלם.
- אם התשלום עולה על 2,000 ש"ח, תודפס ההודעה: "ארבעה תשלומים".
- ב. הנהלת החשבונות של המלון מבקשת להנפיק חשבונית עבור כל אורח שעוזב את המלון. נתוני הקלט לכל אורח הם: מספר החדר ומספר הימים ששהה במלון. עבור כל יום ששהה האורח במלון ייקלט הסכום לתשלום עבור שירותים נוספים שקיבל האורח באותו יום. (אם ביום מסוים לא היה תשלום עבור שירותים נוספים, ייקלט 0.) יש לסכם את התשלומים עבור שירותים נוספים שקיבל האורח בכל ימי שהייתו במלון.

- (i) בחר במשתנים עיקריים, הגדר את טיפוסיהם, ותאר את תפקידיהם.
- (ii) בצע פירוק של הבעיה לתת-משימות כך שכל משימה תיפתר באמצעות פרוצדורה או פונקציה. הקפד לציין בכל פונקציה ופרוצדורה טענות כניסה ויציאה מפורטות. להנפקת החשבוניות לתשלום השתמש בפרוצדורה שכתבת בסעיף א.
- (iii) כתוב תכנית, בשפת מחשב עילית, להנפקת החשבוניות לאורחים העוזבים. התכנית תסתיים כאשר ייקלט מספר החדר 999.

בהצלחה!